

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-308113

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 7/00			H 0 2 J 7/00	L
H 0 1 M 10/44			H 0 1 M 10/44	P

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-103809

(22) 出願日 平成7年(1995)4月27日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 三野 孝之

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

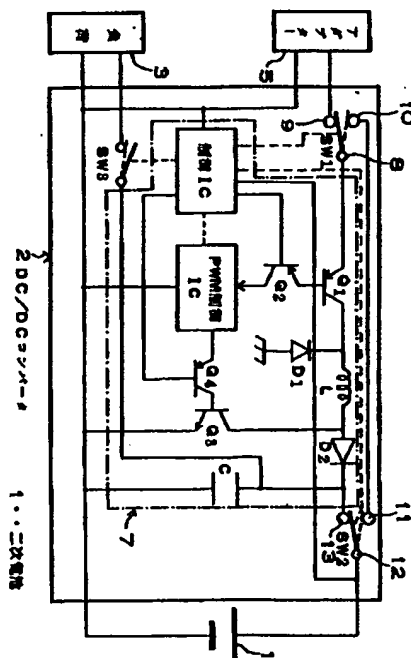
(74) 代理人 弁理士 豊栖 康弘

(54) 【発明の名称】 二次電池の充放電方法と装置

(57) 【要約】

【目的】 電源用のアダプターを充電器に併用して、二次電池を最適電圧で充電し、二次電池からは負荷に最適な電圧で電力を供給する。

【構成】 アダプター5の直流電圧を、DC/DCコンバータ2で調整して二次電池1を充電し、二次電池1の出力電圧をDC/DCコンバータ2で調整して負荷3に供給する。DC/DCコンバータ2は、出力電圧を変えられるコンバータである。二次電池1の出力電圧を調整して負荷3に供給するDC/DCコンバータ2を、アダプター5から入力される電圧を調整して二次電池1に供給するコンバータに併用する。



(2)

特開平8-308113

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アダプター(5)から入力される直流電圧を、DC/DCコンバータ(2)で二次電池(1)の充電電圧に調整して二次電池(1)を充電し、二次電池(1)から入力される直流電圧を、DC/DCコンバータ(2)で調整して負荷(3)に供給する二次電池の充放電方法において、DC/DCコンバータ(2)に出力電圧を可変できるコンバータを使用して、二次電池(1)から入力される電圧を調整して負荷(3)に供給するDC/DCコンバータを、アダプター(5)から入力される電圧を調整して二次電池(1)に供給するDC/DCコンバータに併用することを特徴とする二次電池の充放電方法。

【請求項2】 アダプター(5)から入力される直流電圧を二次電池(1)の充電電圧に調整して二次電池(1)に供給するDC/DCコンバータ(2)と、二次電池(1)の出力電圧を調整して負荷(3)に供給するDC/DCコンバータ(2)とを備える二次電池の充放電装置において、DC/DCコンバータ(2)が、アダプター(5)の入力と二次電池(1)の入力を切り換えると共に、出力を二次電池(1)と負荷(3)とに切り換える入出力切換スイッチ(SW1)、(SW2)、(SW3)と、二次電池(1)と負荷(3)のいずれかに出力する出力電圧を切り換える出力電圧切換回路(7)とを備えており、入出力切換スイッチ(SW1)、(SW2)、(SW3)が、入力側をアダプター(5)に接続する状態で出力側を二次電池(1)に接続し、入力側を二次電池(1)に接続する状態で出力側を負荷(3)に接続し、二次電池(1)の出力電圧を負荷(3)の供給電圧に調整するDC/DCコンバータ(2)が、アダプター(5)の出力電圧を二次電池(1)の充電電圧に調整する回路に併用されるように構成される二次電池の充放電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、二次電池の出力電圧を調整して負荷に供給し、さらにアダプターから供給される電圧を二次電池の充電電圧に調整して二次電池を充電する充放電方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 リチウムイオン二次電池は、ニッケルカドミウム電池に比較するとエネルギー密度が約2倍も大きい特長がある。しかしながら、リチウムイオン二次電池は放電するにしたがって出力電圧が低下する性質がある。この弊害を防止するために、リチウムイオン二次電池の出力電圧を、DC/DCコンバータで安定化させて負荷に供給する方法が開発されている。このことを実現する回路が、特開平6-52900号公報に記載される。この公報に記載される回路は、図1に示すように、リチウムイオン二次電池等の二次電池1と負荷3の間にDC/DCコンバータ2を接続している。DC/DCコンバータ2は、二次電池1の出力電圧を、一定の電圧に安定化して負荷3に供給する。この方式は、二次電池1

2

の電圧が変動しても、負荷3には安定化された電圧を供給できる特長がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この回路図に示す方法は、放電された二次電池1を充電するために、充電端子4を備えている。充電端子4は、ダイオード6を介して二次電池1の+極に接続されている。充電端子4に充電器(図示せず)を接続すれば二次電池1を充電できる。充電器が、負荷に電力を供給する電源用のアダプターに併用できるなら、充電器は、二次電池の充電と、電源アダプターの両方に併用できる。ただ、充電器の出力電圧を、二次電池の充電に最適な電圧に設定すると、電源アダプターとして負荷に電力を供給するためには必ずしも最適な電圧とはならない。たとえば、二次電池にリチウムイオン二次電池を使用する場合、充電器の出力電圧は4.1Vに、電源アダプターの出力電圧は4.5Vに設定される。このため、二次電池を充電するための充電器と、負荷に電力を供給する電源アダプターとを別々に使用する必要がある。

【0004】 本発明は、この欠点を解決することを目的に開発されたもので、本発明の重要な目的は、電源用のアダプターを充電器に併用して二次電池を最適電圧で充電でき、二次電池からは負荷に最適な電圧で電力を供給できる二次電池の充放電方法と装置とを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の二次電池の充放電方法と装置は、前述の目的を達成するために下記の構成を備える。本発明の請求項1に記載される二次電池の充放電方法は、アダプター5から二次電池1に供給される直流電圧を、DC/DCコンバータ2で二次電池1の充電電圧に調整して二次電池1を充電する。二次電池1から負荷3に供給される直流電圧も、DC/DCコンバータ2で調整して負荷3に供給される。さらに、本発明の二次電池の充放電方法は、DC/DCコンバータ2に出力電圧を可変できるコンバータを使用し、二次電池1から入力される電圧を調整して負荷3に供給するDC/DCコンバータ2を、アダプター5から入力される電圧を調整して二次電池1に供給するDC/DCコンバータ2に併用することを特徴とする。

【0006】 本発明の請求項2に記載される二次電池の充放電装置は、アダプター5から入力される直流電圧を二次電池1の充電電圧に調整して二次電池1に供給するDC/DCコンバータ2と、二次電池1の出力電圧を調整して負荷3に供給するDC/DCコンバータ2とを備える。さらに、本発明の二次電池の充放電装置は、DC/DCコンバータ2が、アダプター5の入力と二次電池1の入力を切り換えると共に、出力を二次電池1と負荷3とに切り換える入出力切換スイッチSW1、SW2、SW3と、二次電池1と負荷3のいずれかに出力する出力

電圧を切り換える出力電圧切換回路7とを備えている。入出力切換スイッチSW1、SW2、SW3が、DC/DCコンバータ2の入力側をアダプター5に接続する状態で、出力側は二次電池1に接続される。DC/DCコンバータ2の入力側が二次電池1に接続される状態で、出力側は負荷3に接続される。二次電池1の出力電圧を負荷3の供給電圧に調整するDC/DCコンバータ2は、アダプター5の出力電圧を二次電池1の充電電圧に調整する回路に併用される。

【0007】

【作用】本発明の二次電池の充放電方法と装置は、二次電池1から入力される直流電圧を、最適電圧に制御して負荷3に供給するDC/DCコンバータ2を、アダプター5から二次電池1に充電電圧を供給するコンバータに併用する。DC/DCコンバータ2は、二次電池1から負荷3に電力を供給するとき、二次電池1の直流電圧を負荷3に最適な電圧に調整して負荷3に供給する。二次電池1にリチウムイオン二次電池を使用するとき、二次電池1の電圧は、放電されるにしたがって低くなる。DC/DCコンバータ2は、電圧の変動する二次電池1の電圧を安定化して負荷3に供給できる。二次電池1が放電されて、アダプター5で二次電池1を充電するとき、DC/DCコンバータ2は、アダプター5から出力される直流電圧を、二次電池1の充電電圧に調整して二次電池1を充電する。

【0008】このように、アダプター5から出力される直流電圧を、DC/DCコンバータ2で二次電池1の充電電圧に調整して出力する方法は、負荷3に電力を供給する電源用のアダプターを使用して、二次電池1を充電できる。アダプター5の出力電圧を、二次電池1の充電電圧に調整する必要がないからである。たとえば、アダプター5の出力電圧を4.5V、負荷3の供給電圧を4.5V、二次電池1の充電電圧を4.1Vとすると、DC/DCコンバータ2は下記の動作をして、負荷3に電力を供給し、また二次電池1を充電する。

① アダプター5から負荷3に電力を供給するときアダプター5の出力を直接に負荷3に接続する。この状態にあっては、DC/DCコンバータ2を使用する必要がない。アダプター5は、二次電池1に代わって負荷3に電力を供給する。アダプター5は、AC100Vの商用電力を4.5Vの直流電圧に変換して負荷3に供給する。

② 二次電池1から負荷3に電力を供給するときDC/DCコンバータ2が、二次電池1から出力される直流電圧を、負荷3の供給電圧である4.5Vに調整して負荷3に供給する。二次電池1の電圧は放電が進行するにしたがって低下するが、DC/DCコンバータ2は出力電圧を4.5Vに安定化して負荷3に供給する。

③ 負荷3に電力を供給するアダプター5で二次電池1を充電するときDC/DCコンバータ2を使用して、アダプター5から出力される電圧を4.1Vに調整して二

次電池1に供給し、二次電池1を充電する。

【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための方法と装置を例示するものであって、本発明は二次電池の充放電方法と装置を下記のものに特定しない。

【0010】さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解し易いように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、「作用の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決してない。

【0011】図2に示す二次電池の充放電装置は、負荷3に直接に電力を供給するアダプター5と、アダプター5から出力される直流電圧を二次電池1の充電電圧に調整し、また、二次電池1から出力される直流電圧を負荷3の供給電圧に調整するDC/DCコンバータ2を備えている。

【0012】アダプター5は、交流100Vの商用電源を、負荷3の供給電圧に変換して出力する電源アダプターとして一般に市販されているものが使用できる。アダプター5は、二次電池1に代わって負荷3に電力を供給するものであるから、出力される直流電圧は、負荷3の供給電圧に調整されている。

【0013】DC/DCコンバータ2は、出力電圧を変えられるコンバータである。DC/DCコンバータ2は、アダプター5から入力される直流電圧を二次電池1の充電電圧に変換して出力し、二次電池1から入力される直流電圧を負荷3の供給電圧に変換して出力する。

【0014】二次電池は、リチウムイオン二次電池、ニッケル-カドミウム電池、ニッケル-水素電池等、充電できる全ての二次電池が使用できる。リチウムイオン二次電池はエネルギー密度が高いが、放電中の電圧変動が大きい。ニッケル-カドミウム電池とニッケル-水素電池は放電中の電圧変動が少ない。したがって、リチウムイオン二次電池の出力電圧をDC/DCコンバータで安定化して出力することにより、出力される電圧変動を少なくして、しかも長い時間使用できる特長がある。

【0015】図2に示す二次電池の充放電装置は、全てを一体にした電気機器としても使用できるが、アダプター5を除いた部分を一体にした電気機器として便利に使用することができる。例えば携帯用VTR、ヘッドホンステレオ等の電気機器であれば、アダプター5を別部品にして必要に応じて装着できるように脱着自在にすると、携帯性が良く便利に使用できる。

【0016】DC/DCコンバータ2の回路図を図3に示す。この図のDC/DCコンバータ2は、入出力を切り換える入出力切換スイッチSW1、SW2、SW3と、出力電圧を変更する出力電圧切換回路7とを備える。入

(4)

特開平8-308113

5

出力切換スイッチSW1、SW2、SW3は、DC/DCコンバータ2の入力側を、アダプター5と二次電池1に切り換え、出力側を、二次電池1と負荷3に切り換えるもので、3つのスイッチで構成されている。

【0017】入出力切換スイッチSW1は、コモン接点8をDC/DCコンバータ2の入力側に、一方の固定接点9をアダプター5の出力側に、他方の固定接点10を入出力切換スイッチSW2の固定接点11に接続している。入出力切換スイッチSW2は、コモン接点12を二次電池1に、片方の固定接点13をDC/DCコンバータ2の出力側に接続している。入出力切換スイッチSW3はオンオフ入出力切換スイッチで、負荷3とDC/DCコンバータ2の出力側に接続されている。図3の入出力切換スイッチSW1、SW2、SW3の実線位置は、アダプター5の出力で二次電池1を充電する状態を示している。二次電池1を負荷3に接続して二次電池1の電力を負荷3に供給するときは、入出力切換スイッチSW1、SW2、SW3を鎖線位置に切り換える。

【0018】出力電圧切換回路7は、制御ICと、PWM制御ICと、降圧トランジスタQ1、Q2と、昇圧トランジスタQ3、Q4と、コイルLと、ダイオードD1、D2とを備える。

【0019】この図のDC/DCコンバータ2は、制御ICとPWM制御ICとで降圧トランジスタQ1、Q2を一定の周期でオンオフに切り換えて出力電圧を調整する。昇圧トランジスタQ3、Q4は同時にオンオフに切り換えられる。降圧トランジスタQ1、Q2をオンオフに切り換えるとき、昇圧トランジスタQ3、Q4はオフ状態に保持される。昇圧トランジスタQ3、Q4のオフ時間に対するオン時間を長くすると、コイルLに供給される電力が大きくなって出力電圧は高くなる。反対にオン時間に対するオフ時間を長くすると、出力電圧は低下する。したがって、昇圧トランジスタQ3、Q4をオンオフに切り換える周期を変化させて、出力電圧を二次電池1の充電電圧に調整できる。

【0020】DC/DCコンバータ2が入力される直流電圧よりも高い電圧を出力させるとき、降圧トランジスタQ1、Q2をオン状態に保持して、昇圧トランジスタQ3、Q4を一定の周期でオンオフに切り換える。昇圧トランジスタQ3、Q4は同時にオンオフに切り換えられる。昇圧トランジスタQ3、Q4がオンに切り換えられると、アダプター5からコイルLに電流が流れて、エネルギーがコイルLに蓄えられる。このとき、ダイオードD2は逆バイアスされるので、コンデンサーCに蓄えられる電荷が昇圧トランジスタQ3にショートされることはない。コイルLに蓄えられたエネルギーは、昇圧トランジスタQ3をオフにしたときにコンデンサーCに供給されて出力電圧を高くする。コイルLに蓄えられるエネルギーは、コイルLのインダクタンスと電流の自乗の積に比例する。したがって、コイルLのインダクタ

6

ンスと電流を大きくして、出力電圧を高くできる。コイルLの電流は、昇圧トランジスタQ3をオンにする時間を長くして、大きくできる。昇圧トランジスタQ3がオンになると、次第にコイルLの電流が増加するからである。したがって、昇圧トランジスタQ3のオン時間を制御して、出力電圧を調整できる。

【0021】制御ICは、PWM制御ICと、入出力切換スイッチSW1、SW2、SW3を制御する。PWM制御ICは、降圧トランジスタQ1、Q2と昇圧トランジスタQ3、Q4をオンオフに切り換えるタイミングを調整して、DC/DCコンバータ2の出力電圧を調整する。アダプター5から二次電池1に電力を供給するとき、DC/DCコンバータ2は、アダプター5から入力される電圧を低くして二次電池1に供給する。二次電池1から負荷3に電力を供給するとき、DC/DCコンバータ2は二次電池1から入力される直流電圧を高くして、負荷3に供給する。このような状態で使用されるとき、制御ICは、アダプター5から二次電池1に電力を供給するときに、降圧トランジスタQ1、Q2を所定の周期でオンオフに切り換えて、昇圧トランジスタQ3、Q4をオフ状態とし、二次電池1から負荷3に電力を供給するときは、昇圧トランジスタQ3、Q4をオンオフに切り換えて、降圧トランジスタQ1、Q2をオン状態に保持する。

【0022】本発明の二次電池の充放電方法と装置は、必ずしもアダプター5の出力電圧を二次電池1の充電電圧よりも高くする必要はない。アダプター5の出力電圧を二次電池1の充電電圧よりも低く設定することもできる。この場合、DC/DCコンバータ2は、アダプター5の出力電圧を高くして二次電池1に供給する。さらに、DC/DCコンバータ2は、二次電池1の出力電圧を負荷3の供給電圧に調整して負荷3に供給する。二次電池1が負荷3に電力を供給するとき、最初はDC/DCコンバータ2でもって二次電池1の電圧を低くして負荷3に供給し、二次電池1の放電が進行して電池電圧が低下すると、電池電圧を高くして負荷3に供給する。DC/DCコンバータ2は、昇圧トランジスタQ3、Q4と降圧トランジスタQ1、Q2の何れかを、所定の周期でオンオフに切り換えて、出力電圧を設定値に制御できる。さらに、昇圧トランジスタQ3、Q4と降圧トランジスタQ1、Q2の両方を同期してオンオフに切り換えて、出力電圧を調整することもできる。

【0023】制御ICは、二次電池1を充電するときは二次電池1の電圧を検出してPWM制御ICを制御し、アダプター5の出力電圧を充電電圧に調整する。また、二次電池1から負荷3に電力を供給するときは、負荷3の電圧を検出してPWM制御ICを制御し、負荷3の供給電圧を安定化させる。

【0024】制御ICは、PWM制御ICを制御すると共に、入出力切換スイッチSW1、SW2、SW3を切り

(5)

特開平8-308113

7

換えて、アダプター5から二次電池1に、二次電池1から負荷3に電力を供給する。制御ICは、二次電池1が装着されているかどうか、あるいは、アダプター5が接続されているかどうかを判定して、アダプター5から二次電池1に電力を供給するか、あるいは、二次電池1から負荷3に電力を供給するのかを判定する。アダプター5が接続されずに二次電池1が装着された状態では、二次電池1から負荷3に電力を供給する。アダプター5と二次電池1とが接続された状態では、アダプター5から二次電池1に電力を供給する。

【0025】二次電池1が装着されているかどうかは、二次電池1の装着部に配設しているリミット入出力切換スイッチで検出できる（図示せず）。アダプター5が接続されたかどうかは、アダプター5を接続する端子の電圧で検出できる。入出力切換スイッチSW1、SW2、SW3を手動入出力切換スイッチとして、手動で入出力切換スイッチを切り換えて、二次電池1を充電する状態と、二次電池1から負荷3に電力を供給する状態とに切り換えることもできる。

【0026】

【発明の効果】本発明の二次電池の充放電方法と装置は、電源アダプターを使用して、二次電池を最適電圧で充電でき、さらに、二次電池から負荷に電力を供給するときは、負荷に最適電圧の電力を供給できる特長がある。それは、本発明の二次電池の充放電方法と装置が、入力される直流電圧を変更して出力するDC/DCコンバータに出力可変タイプを使用し、二次電池の直流電圧を負荷の供給電圧に変更するDC/DCコンバータを、アダプターから二次電池に電力を供給するコンバータに併用しているからである。DC/DCコンバータは、二次電池から負荷に電力を供給するときは、負荷の最適電圧に調整して二次電池から負荷に電力を供給し、アダプターから二次電池に電力を供給するときは、二次電池を充電する最適電圧に調整して二次電池を充電する。このように、本発明の二次電池の充放電方法と装置は、負荷に電力を供給する電源用のアダプターを使用して、二次電池を理想的な状態で充電でき、しかも、アダプターか

8

ら二次電池に電力を供給する変換用のコンバータに、二次電池の出力を負荷に供給するDC/DCコンバータを併用するので、極めて簡単な回路構成として、負荷に電力を供給するアダプターで二次電池を充電できる特長がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】二次電池の出力をDC/DCコンバータで電圧調整して負荷に供給する従来例を示す回路図

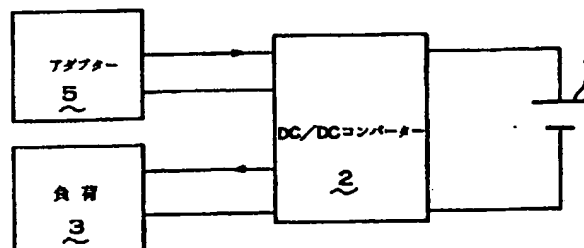
【図2】本発明の実施例を示す二次電池の充放電装置のブロック線図

【図3】図2に示す充放電装置の回路図

【符号の説明】

- 1…二次電池
- 2…DC/DCコンバータ
- 3…負荷
- 4…充電端子
- 5…アダプター
- 6…ダイオード
- 7…出力電圧切換回路
- 8…コモン接点 (SW1)
- 9…固定接点 (SW1)
- 10…固定接点 (SW1)
- 11…固定接点 (SW2)
- 12…コモン接点 (SW2)
- 13…固定接点 (SW2)
- SW1…入出力切換スイッチ
- SW2…入出力切換スイッチ
- SW3…入出力切換スイッチ
- Q1…降圧トランジスター
- Q2…降圧トランジスター
- Q3…昇圧トランジスター
- Q4…昇圧トランジスター
- L…コイル
- D1…ダイオード
- D2…ダイオード
- C…コンデンサ

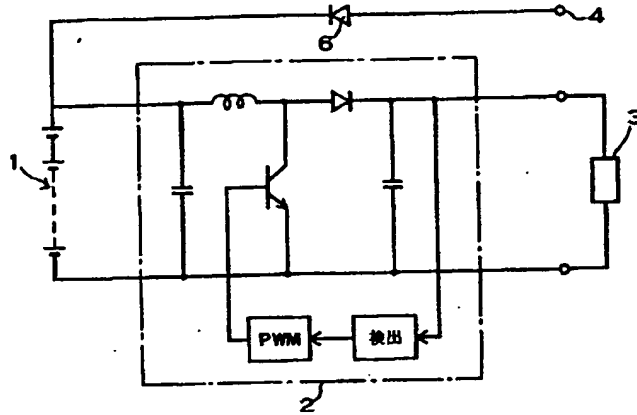
【図2】



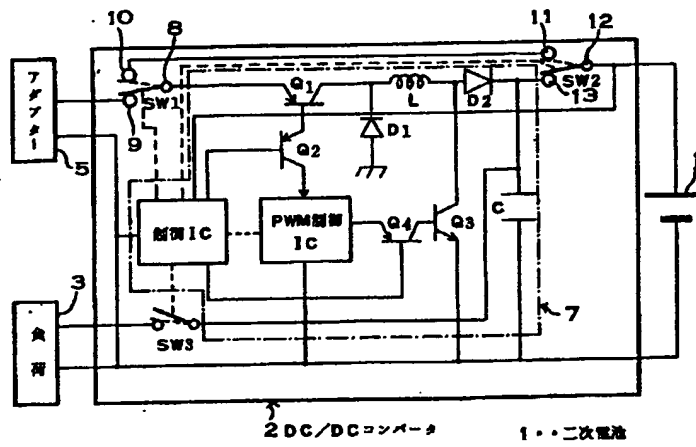
(6)

特開平8-308113

【図1】



【図3】



2 DC/DCコンバータ

1...二次電池